



ENSINO EXPERIMENTAL DE QUÍMICA: RECURSO PEDAGÓGICO - USO DO LABORATÓRIO NAS AULAS DE CIÊNCIAS DISCIPLINA DE QUÍMICA – DESAFIOS DE APRENDIZAGEM

EXPERIMENTAL TEACHING OF CHEMISTRY: PEDAGOGICAL RESOURCE - USE OF THE LABORATORY IN THE CLASSES OF SCIENCES CHEMISTRY DISCIPLINE - LEARNING CHALLENGES

Regina MORGAVI¹
Vicente ROBAINA²

Resumo

Este artigo apresenta aulas práticas no laboratório de Química como recurso pedagógico importante para auxiliar na construção dos conceitos trabalhados nos primeiros anos do ensino médio. O objetivo principal é favorecer aos alunos uma aprendizagem que tenha significado e possa relacionar as teorias normalmente estudadas na sala de aula com experimentos práticos facilitando o aprendizado e o despertar científico dos alunos. Descrevemos aqui estas atividades juntamente com argumentos e conclui-se o texto com os resultados obtidos. A presente pesquisa foi realizada no Colégio Estadual Protásio Alves, situado na cidade de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul. Participaram alunos de quatro turmas do 1º ano do Ensino Médio, totalizando 106 alunos. Todas as turmas do turno da manhã com faixa etária de 14 a 16 anos.

Palavras-chave: Experimentos de Química, Laboratório didático, Aprendizagem.

¹ *professorareginamorgavi@gmail.com, PPG Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde UFRGS – Porto Alegre/RS.*

² *jose.robaina@ufrgs.br, PPG Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde e da Faculdade de Educação UFRGS – Porto Alegre/RS.*

Abstract

This article presents practical classes in the Chemistry laboratory as an important pedagogical resource to assist in the construction of concepts worked in the first years of high school. The main goal is to favor students who have meaningful learning and can relate the theories normally studied in the classroom with practical experiments that facilitate student learning and scientific awakening. We describe these activities together with arguments and conclude the text with the results obtained. The present research was carried out at Protásio Alves State College, located in the city of Porto Alegre, state of Rio Grande do Sul. Students from four high school classes participated in the study, totaling 106 students. All classes of the morning shift with ages ranging from 14 to 16 years.

Key words: Experiments, didactic laboratory, learning.

Introdução

Cada vez mais se torna necessário à utilização de experimentos nas aulas de química, a fim de estimular e atrair a atenção do educando, melhorando o seu aproveitamento e dinamizando as aulas. Para os alunos, o que não tem significado gera desinteresse, levando-os às conversas cruzadas, à desconcentração e, conseqüentemente, à indisciplina.

Pensando nisto, preparamos e desenvolvemos duas atividades práticas no laboratório de química que foram trabalhadas com os alunos das turmas de primeiros anos do ensino médio, observando e avaliando sua aplicação.

Sabe-se que atividades experimentais permitem ao estudante uma compreensão de como a Química se constrói e se desenvolve, ficando por isso, muito difícil aprendê-la sem a realização de atividades práticas. A manifestação da eletricidade ligada à matéria, tem a ver com a propriedade de conduzir corrente elétrica de um determinado material que, por sua vez, difere de um material para outro. Alguns materiais são bons condutores elétricos, outros não. O primeiro experimento visou o entendimento da condutibilidade elétrica de algumas soluções ácidas, utilizando alguns materiais para teste. Uma corrente elétrica foi submetida a diferentes soluções cuja capacidade de condutibilidade pode ser observada pelo acendimento ou não de uma lâmpada.

A segunda aula prática planejada, Experimento II – Classificando Substâncias, teve o objetivo de chamar a atenção dos alunos para a importância de entender que

tudo o que nos cerca é formado por algum tipo de componente químico e que eles se dividem em orgânicos e inorgânicos. O objetivo do experimento foi conhecer identificar e definir as funções inorgânicas, compreendendo-as como a função exercida pela combinação de compostos que possuem propriedades químicas comuns.

Descrevemos aqui estas atividades juntamente com argumentos e conclui-se o texto com os resultados obtidos. A presente pesquisa foi realizada no Colégio Estadual Protásio Alves, situado na cidade de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul. Participaram alunos de quatro turmas do 1º ano do Ensino Médio, totalizando 106 alunos. Todas as turmas do turno da manhã com faixa etária de 14 a 16 anos. Observamos aqui que foi utilizado termos de consentimento não só para a utilização das imagens dos alunos, assim como para utilização do nome da escola.

Aporte teórico

A aula experimental de Química pode ser considerada uma estratégia de ensino dinâmica que tem a função de gerar problematizações, discussões e questionamentos, propiciando a busca de respostas e de explicações para os fenômenos observados. Segundo Machado (2007), esse processo é que possibilita a evolução do aspecto fenomenológico observado, do macroscópico para o teórico, microscópico, e, por consequência, ao representacional.

A aula prática é uma maneira eficiente de ensinar e melhorar o entendimento dos conteúdos de química, facilitando a aprendizagem e a compreensão da natureza e dos seus conceitos, além de auxiliar no desenvolvimento de atitudes científicas que podem ser aplicadas no diagnóstico de concepções não científicas.

Para que a compreensão da química ocorra satisfatoriamente, devemos tomar como elemento facilitador a exposição teórica juntamente com outras ferramentas de ensino. A execução de práticas experimentais é uma delas, dessa forma é possível desenvolver no aluno o senso crítico e o pensamento químico, auxiliando-os a relacionar o aprendido às transformações do cotidiano, pois se trata de “uma ciência extremamente prática que tem grande impacto no dia a dia” (BROWN, *et. al*, 2005). Queremos enfatizar aqui a importância das aulas práticas, pois estimulam a investigação reforçam a compreensão também de que este espaço é uma importante ferramenta didática. Investigar, observar, levantar hipóteses, experimentar e

relacionar os experimentos realizados durante as aulas prática com leis ou teorias aprendidas teoricamente é de extrema importante no processo educativo.

Experimentações no Ensino de Química

Oportunizar ao aluno o contato com as vidrarias, as substâncias e os equipamentos próprios do laboratório de química geram novas perspectivas e desperta a sua criatividade. O querer aprender, observar e realizar uma prática de laboratório torna o aluno responsável pelo desenvolvimento de sua capacidade intelectual, transformando-o em agente protagonista de seu aprendizado. As atividades experimentais permitem aos alunos uma compreensão de como a Química se constrói e se desenvolve, presencia a reação ao “vivo e a cores”. A experimentação pode ter um caráter indutivo ou dedutivo. No primeiro (indutivo), o aluno pode controlar variáveis e descobrir ou redescobrir relações funcionais entre elas. Porém é no caráter dedutivo que eles têm a oportunidade de testar o que é dito na teoria (ZIMMERMANN, 1993).

Importância das Atividades Práticas na Construção do Conhecimento

Ao ensinar ciência, no âmbito escolar, deve-se também levar em consideração que toda observação não é feita num vazio conceitual, mas a partir de um corpo teórico que orienta a observação (GUIMARÃES, 2009). Acredita-se, o que foi exposto na aula como teoria junto ao que foi trabalhado nas aulas práticas no laboratório de química devem ser aprendizagens complementares. As atividades nas quais os alunos realizam um experimento, apoiados pelo professor, pois os alunos começam a compreender como a química se constrói e se desenvolve. A Ciência é um modo de pensar, de chegar a conclusões coerentes com base em premissas, de questionar preconceitos e hipóteses, de estimular a construção de novas ideias a partir das que já estão estabelecidas (CARRARA, 2004 p. 127). O objetivo fundamental do ensino de Ciências passou a ser o de dar condições para o aluno identificar problemas a partir de observações sobre um fato, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando fosse o caso, trabalhando de forma a tirar as próprias conclusões. O aluno deveria ser capaz de “redescobrir” o já conhecido pela ciência, apropriando-se da sua forma de trabalho, compreendida então com o “o

método científico”: uma sequência rígida de etapas preestabelecidas. É com essa perspectiva que se buscava, naquela ocasião, a democratização do conhecimento científico, reconhecendo-se a importância da vivência científica não apenas para eventuais futuros cientistas, mas também para o cidadão comum. (PCN, 1997. p.20). Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN para o Ensino Médio, o processo de experimentação pode ser entendido como um direito do aluno, pois acarreta discussões sobre assuntos que se tornam visíveis (BRASIL, 2012). Sendo notório que as atividades experimentais despertem forte interesse de alunos em diversos níveis de escolarização, pois faz com que a teoria se adapte à realidade, além de propiciar uma aprendizagem efetiva (duradoura e prazerosa). Nesse sentido, deve-se construir uma aliança entre o aluno, a química e o cotidiano. (NANNI, 2004; MORTIMER, 2006; BUENO et al. 2007). É fundamental no ensino de ciências fazer com que os alunos compreendam de uma forma mais ativa o que teoricamente veem em sala de aula, as práticas experimentais são sem dúvida maneiras eficientes de ensinar e melhorar o entendimento dos conteúdos, facilitando a aprendizagem e o despertar para o estudo das ciências em especial da química. São constantes as reformulações pelas quais o ensino como um todo vem passando no decorrer de cada nova lei educacional vigente. Professores e alunos concordam que a experimentação “aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas em pauta” (Giordan, 1999).

Em 20 de Dezembro de 2017 foi homologada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), pelo Ministro da Educação José Mendonça Filho e começa a ser válida em todo país. Esta foi prevista no Plano Nacional de Educação (PNE)³, a BNCC começou a ser construída em 2015, seguindo um processo conduzido pelo Ministério da Educação (MEC), Conselho Nacional dos Secretários Estaduais de Educação (CONSED), União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME) e Conselho Nacional de Educação (CNE).

De acordo com o parecer e a resolução normativa do CNE, a revisão dos currículos deve acontecer preferencialmente em 2019 e até o prazo máximo do ano letivo de 2020. De acordo com MEC, a partir dela os professores continuarão podendo escolher os melhores caminhos de como ensinar e quais elementos precisam ser

³ Plano Nacional de Educação (PNE) determina diretrizes, metas e estratégias para a política educacional.

somados nesse processo de aprendizagem e desenvolvimento de seus alunos, respeitando a diversidade, as particularidades e os contextos onde estão inseridos.

Ao que diz respeito à área da Química é apresentado em pouco mais de duas páginas um texto inicial muito interessante que trata da importância do ensino desta ciência para os nossos alunos do Ensino Médio, para que estes desenvolvam sua criticidade podendo reconhecer como a Química influencia suas vidas, a sociedade e o mundo no qual estão inseridos.

Estudar Química no Ensino Médio ajuda o jovem a tornar-se mais bem informado, mais crítico, a argumentar, posicionando-se em uma série de debates do mundo contemporâneo. As mudanças climáticas e o efeito estufa, o uso de feromônios como alternativa aos agrotóxicos no combate às pragas agrícolas, a necessidade de informações sobre a presença de transgênicos em rótulos de alimentos e os custos ambientais das minerações são apenas alguns exemplos de assuntos em que o conhecimento químico é vital para que o/a estudante possa posicionar-se e tomar decisões com consciência (BNCC, 2017, p. 220-234).

Para a organização do currículo de Química são propostas as seis unidades de conhecimento. Para cada unidade são propostos exemplos com abordagens de conhecimento conceitual; contextualização histórica, social e cultural; processos e práticas de investigação; linguagens da ciência e da natureza: Materiais, propriedades e usos: estudando materiais no dia-a-dia; Transformações dos materiais na natureza e no sistema produtivo: como reconhecer reações químicas, representá-las e interpretá-las; Modelos atômicos e moleculares e suas relações com evidências empíricas e propriedades dos materiais; Energia nas transformações químicas: produzindo, armazenando e transportando energia pelo planeta; A Química de sistemas naturais: qualidade de vida e meio ambiente; Obtenção de materiais e seus impactos ambientais.

Preocupamo-nos que nossos alunos percebam que a química não está apenas nos livros didáticos mas presente em seu dia-a-dia. O laboratório é uma importante ferramenta de aprendizagem, o aluno passa a observar, investigar, experimentar e explicar por meio de leis ou teorias o que foi trabalhado durante as aulas, não esquecendo que é na confecção dos relatórios com o auxílio da pesquisa que todo esse processo se constroem.

Encaminhamento metodológico

Neste artigo dissertamos sobre a nossa prática educativa em relação à utilização de aulas práticas no laboratório de química como encaminhamento metodológico para ser trabalhado alguns conceitos sobre Condutibilidade Elétrica em Soluções Aquosas e Classificação de substâncias (Funções Inorgânicas). Essa atividade Pedagógica foi escolhida como ferramenta pela necessidade de efetivar o processo de ensino-aprendizagem estimulando e auxiliando os alunos já nos primeiros anos do ensino médio.

ATIVIDADES PRÁTICAS PROPOSTAS

Experimento I - Condutibilidade Elétrica de Substâncias em Solução Aquosa.

Este experimento tem como objetivos desenvolver a compreensão das condições necessárias para que haja condução de eletricidade utilizando conceitos químicos de substâncias iônicas e moleculares e reconhecer alguns materiais que são condutores elétricos além de entender porque alguns conduzem corrente elétrica e outros não.

Abaixo, são apresentadas imagens dos alunos durante a realização das atividades no laboratório.

Imagem 1: Alunos durante a prática, Experimento I.



Fonte: os autores.

Experimento II - Classificando Substâncias

Este experimento tem como objetivos discutir o conteúdo de ácidos e bases, e a presença desses compostos no cotidiano e que muitos destes fazem parte de situações dos estudantes, como a utilização de um antiácido para amenizar a acidez estomacal, a ocorrência de chuvas ácidas ou ainda processos de descartes nas indústrias e o seu consequente impacto ambiental, bem como, estudar conceitos de nomenclatura, classificação, dissociação e ionização, contextualizando os conceitos químicos nas atividades cotidianas.

Abaixo, são novamente apresentadas imagens dos alunos agora durante a realização do experimento II.

Imagem 2: Alunos durante a prática, Experimento II.



Fonte: os autores

Resultados e Discussão

Experimento I

Observou-se durante a aula prática a falta de intimidade dos alunos com os materiais e procedimentos realizados durante o desenrolar da atividade prática. Notou-se claramente em alguns alunos a falta de iniciativa e dificuldade por não existir no material fornecido o passo a passo de como deveriam ser realizados os experimentos. Ao longo das práticas os alunos participaram, fazendo questionamentos, indagações e perguntas mostraram-se curiosos e com vontade de aprender. Nesse contexto, os PCNEM⁴ observam que cada disciplina trabalhada no

⁴PCNs - *Parâmetros Curriculares Nacionais* são diretrizes elaboradas pelo Governo Federal com o objetivo principal de *orientar os educadores* por meio da normatização de alguns fatores fundamentais concernentes a cada disciplina. Esses parâmetros abrangem tanto a *rede pública*, v. 3, n. 1, p. 4-18, 2019

Ensino Médio deve ter como objetivo o desenvolvimento de competências e habilidades na formação dos estudantes.

Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. Para a área das Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda cidadãos capazes de aprender continuamente, para que é essencial uma formação geral e não apenas um treinamento específico.

Ao se denominar a área como sendo não só de Ciências e Matemática, mas também de suas tecnologias, sinaliza-se claramente que, em cada uma das disciplinas, pretende-se promover competências e habilidades que sirvam para o exercício de intervenções e julgamentos práticos. Isto significa, por exemplo, o entendimento de equipamentos e de procedimentos técnicos, a obtenção e análise de informações, a avaliação de risco e benefícios em processos tecnológicos, de um significado amplo para a cidadania e também para a vida profissional. (BRASIL, 2012).

Neste sentido, pensamos ser necessário utilizar metodologias alternativas para o ensino de Química que contemplem os conteúdos das disciplinas, neste caso específico as atividades feitas em laboratórios, podem estimular os alunos para o estudo e trabalho nesta área assim como desenvolver outras habilidades.

Considerando o desenvolvimento da atividade experimental, observou-se que as aulas práticas, serviram como estímulo ao estudo e questionamentos, possibilitando a realização de discussões, reflexão e levantamento de hipóteses que foram fundamentais para geração de dados, a respeito das concepções iniciais dos estudantes, sobre ácidos e bases.

Experimento II

Um sistema de avaliação pode fracassar se os dados necessários para análise forem imprecisos ou não forem bem avaliados. Conforme Duarte (2002, p. 140) “a definição do objeto de pesquisa assim como a opção metodológica constituem um processo tão importante para o pesquisador quanto ao texto que se elabora no final”. Segundo a autora, as conclusões de um estudo são possíveis devido aos

como a *rede privada de ensino*, conforme o nível de escolaridade dos alunos. Sua meta é garantir aos educandos o direito de usufruir dos conhecimentos necessários para o *exercício da cidadania*.

instrumentos utilizados na coleta de dados e a interpretação dos resultados obtidos, sendo que a descrição desses procedimentos, além de apresentar uma formalidade, permite aos outros pesquisadores percorrerem o mesmo caminho da pesquisa e confirmarem as afirmações apontadas no estudo inicial.

Ao iniciar esta pesquisa aplicamos um Pré-Teste para identificar os conhecimentos prévios dos alunos antes das aulas práticas e um Pós-Teste para a avaliação do quanto estas aulas práticas ajudaram a melhorar o entendimento e a motivação pela pesquisa.

Formulamos com o máximo de cuidado questões que nos ajudassem a perceber o quanto os alunos entendiam sobre os assuntos que seriam trabalhados nas aulas práticas, levando em conta que mesmo utilizando questões de múltiplas escolhas teríamos classifica-las em diferentes níveis de conhecimento.

Sendo assim, isto foi feito em três categorias, uma de Baixo Nível de Conhecimento, onde os acertos focem muito baixos ou nenhum, outra categoria de Médio Nível de conhecimento que corresponderia a algum ou razoável conhecimento e pôr fim a última categoria Alto Nível de conhecimento, efetivando a total compreensão dos assuntos.

Os pré-Testes foram aplicados antes das aulas práticas, e os Pós-Testes após. Com as correções feitas foram separados nas categorias já mencionadas e estes resultados após calculados geraram mais de um gráfico. Os primeiros entre todas as questões um para cada categoria por turma, após todas as questões e categorias em um mesmo gráfico, também separadamente por turma pesquisada. Após em cada categoria, uniu-se os resultados de todas as turmas, para que finalmente a partir de uma média calculada chegar a um único gráfico.

Iniciamos com as análises feitas sobre os gráficos referentes aos ICDs (Instrumentos de Coletas de Dados), Pré e Pós-Testes aplicados nas turmas pesquisadas, relacionando os valores percentuais de acertos entre todas as turmas, questões e classificações, (Baixo, Médio e Alto Nível de Conhecimento).

A interpretação dos resultados é contextualizada aqui salientando os pontos mais significativos.

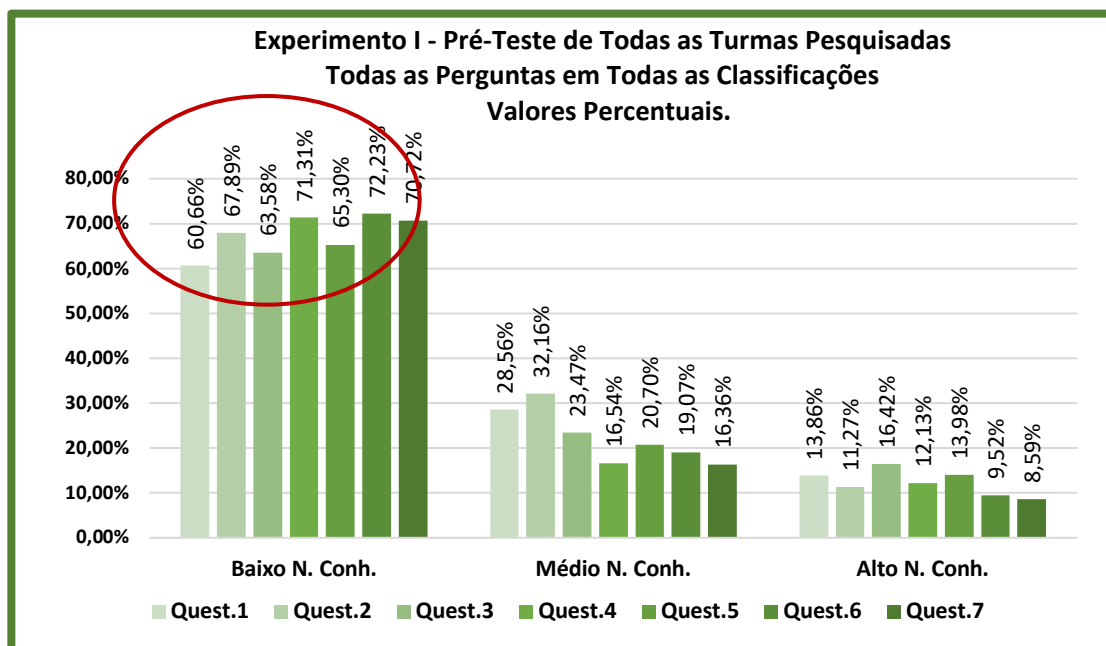


Gráfico 1: Pré-Teste Relaciona os Valores Médios de Todas as Turmas Pesquisadas por Questões nas Categorias, Baixo, Médio e Alto Nível de Conhecimento.

Analisando o gráfico referente aos Pré-Testes entre todas as turmas e classificações obtivemos a certeza de que a média percentual entre todas as categorias não tinham muita diferença. O gráfico acentua valores altíssimos em relação ao Nível de Baixo conhecimento, deixando claro a extrema necessidade em abordar estes assuntos de forma diferenciada durante as práticas, principalmente com o cuidado de em nenhum momento, durante a aplicação dos experimentos, dar explicação ou detalhe sem que estes fossem requeridos pelos educandos.

Na primeira aula prática os resultados obtidos em todas as turmas foram extremamente altos tanto no que diz respeito a classificação Alto Nível de Conhecimento como também um aumento razoável na classificação Médio Nível de Conhecimento.

Comparando o gráfico I com o gráfico II, podemos perceber que o nível de entendimento dos alunos após realizarem o Experimento I cresceu significativamente, passando de um percentual de aproximadamente 10% na classificação (Alto Nível de Conhecimento, **Pré-Teste**) para 50%(Alto Nível de Conhecimento, **Pós-Teste**).

Com relação ao experimento II, os resultados alcançados também foram significativos, podemos verificar isso, observando os gráficos de números 3 e 4 a seguir.

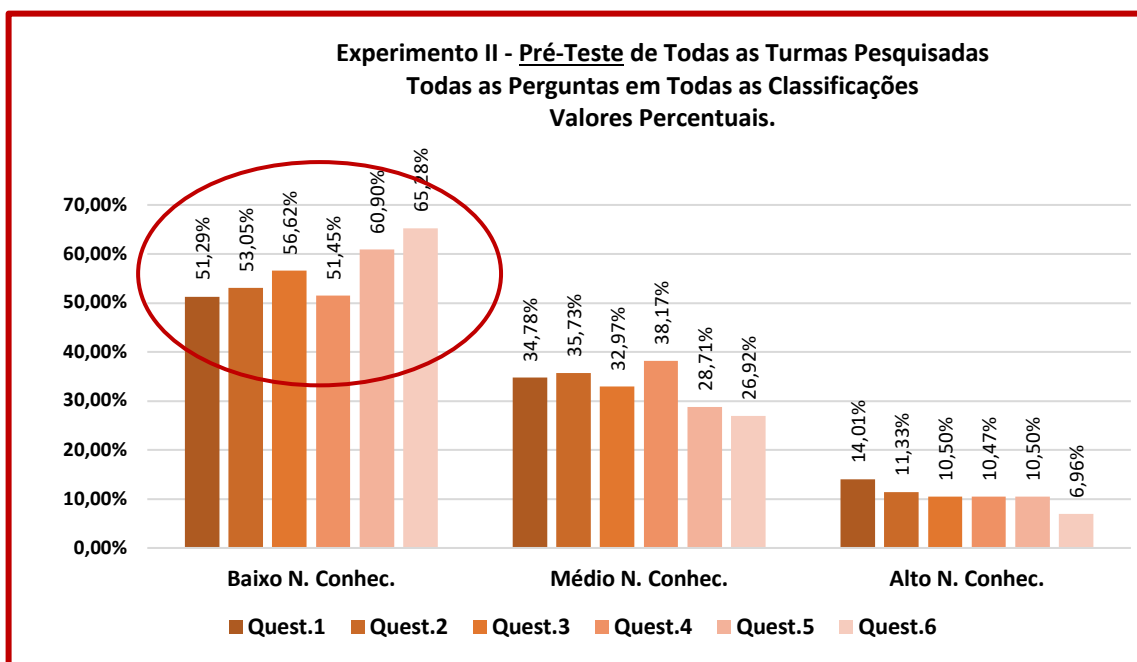


Gráfico 3: Pré-Teste - Relaciona os Valores de Todas as Turmas Pesquisadas por Questões nas Categorias, Baixo, Médio e Alto Nível de Conhecimento.
Fonte: os autores.

No que se refere ao Experimento II, os índices obtidos nos Pré-Testes dentro da Classificação Baixo Nível de Conhecimento foram muito altos, lembrando que alguns conteúdos questionados neste ICD não tinham sido anteriormente trabalhados com os alunos.

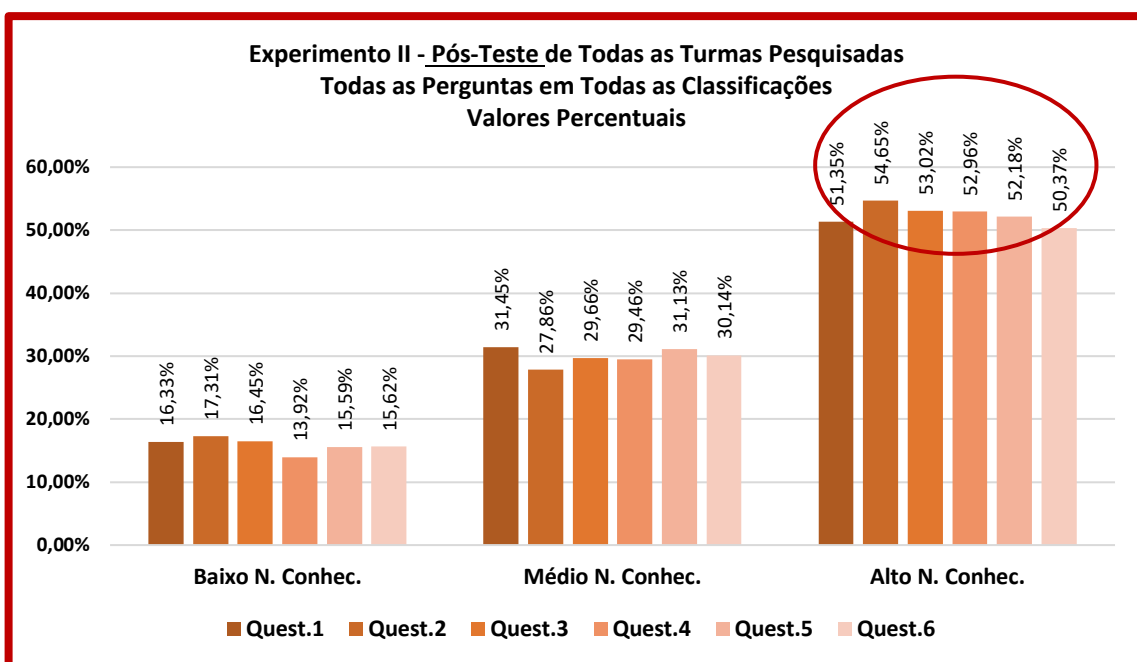


Gráfico 4: Pós-Teste - Relaciona os Valores Percentuais de Todas as Turmas Pesquisadas por Questões nas Categorias, Baixo, Médio e Alto Nível de Conhecimento.
Fonte: os autores.

Nos ICDs Pós-Teste pode-se notar novamente aumento percentual dentro das classificações Médio e Alto Níveis de Conhecimento, pois já passado o deslumbramento pela novidade os educandos melhoraram não só a postura e a intimidade com os equipamentos utilizados para as práticas, mas também sua concentração necessária para o entendimento e busca de maiores explicações através das pesquisas sugeridas para confecção dos relatórios.

Através dos resultados adquiridos, observou-se que aprendizagem dos alunos após a realização das aulas práticas, obtiveram melhorou significativamente. Além disso, pôde-se notar que grande parte dos educandos se mostraram satisfeitos e afirmaram ter entendido grande parte dos conteúdos trabalhados, por tanto é necessário que a escola, de forma geral, mobilize-se para fomentar um espaço de descontração e aprendizagem, visto que, os laboratórios além de proporcionarem um cenário científico, instigam os alunos a buscarem a prática como mecanismo de fixação da teoria, conduzindo-os a um conhecimento mais amplo.

Considerações finais

A educação brasileira é marcada por muitas dificuldades, sobretudo no que diz respeito ao processo de ensino-aprendizagem. É nítida em algumas práticas pedagógicas a utilização unicamente da corrente tradicional de ensino, contribuindo para que o professor seja o protagonista no processo de ensino-aprendizagem e o aluno um mero receptor de informações (BECKER, 2001). Os professores devem buscar didáticas que desacomode os alunos da rotina tão criticada, infelizmente presente em quase todas as escolas.

A falta de laboratórios para a realização das aulas práticas na disciplina de Química é um dos principais problemas enfrentados pelas escolas públicas, quanto a isto discordamos e podemos contextualizar, pois, nem toda aula prática necessita de um laboratório para ser realizada, ou seja, várias práticas podem ser preparadas e organizadas servindo de estímulo e aprendizagem significativa com materiais que são utilizados no cotidiano. Na escola em que esta pesquisa foi realizada tivemos o privilégio de contar com este ambiente.

O presente trabalho teve como objetivo analisar as contribuições da aula prática laboratorial para a formação de alunos do primeiro ano de ensino médio e

ressaltar a importância de tal atividade no processo de ensino-aprendizagem. A função do experimento é fazer com que a teoria se torne realidade, poderíamos pensar que, como atividade educacional isso poderia ser feito em vários níveis, dependendo do conteúdo, da metodologia adotada ou dos objetivos que se quer com a atividade (BUENO et. al., 2007). Por isso, todas as leis, todos os livros, todos os prédios, todos os computadores e todas as verbas governamentais serão inúteis, se na sala de aula não estiver presente, inteiro, motivado, bem formado e consciente, o professor (VEIGA, 2000). Ele terá sua parte a cumprir na luta contra o fracasso escolar. Nenhuma escola, nenhum sistema educacional será melhor do que a qualidade e habilidade do professor. Sua prática pedagógica, porém, dependerá de três fatores: qualidade básica, habilidade pessoal e preparo teórico e prático (ALVES, 2007). As utilizações de metodologias alternativas como aulas laboratoriais no ensino de Ciências são indispensáveis para a compreensão dos conteúdos ministrados em sala de aula. A realização de atividades práticas é fundamental no processo de ensino-aprendizagem (MELLO, 2010).

Referências

- ALVES, W. F. **A formação de professores e as teorias do saber docente: contexto, dúvidas e desafios**. Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 33. n. 2. p. 263-280. Maio/ago. 2007.
- BECKER, Fernando. **Educação e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**. Disponível em: Acesso em: 17 de junho de 2012.
- BROWN, T. L.; LEMEY Jr., H. E.; BURTON, B. E.; BURD-GE, J. R. **Química: a ciência central**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
- BUENO, L.; Moreira, Kátia de Cássia; Soares, Marília; Andréia Cristiane Silva Wiezzel; Teixeira, M F S; DANTAS, D. J. **O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas**. In: Silvania Lanfredi Nobre; José Milton de Lima. (Org.). Livro Eletrônico do Segundo Encontro do Núcleo de Ensino de Presidente Prudente São Paulo: Unesp, 2007.
- CARRARA, J. A. **Concepção de ciências e suas implicações para o ensino**. Saluvita, v. 23, n. 1, p. 125-129, 2004. Disponível em: Acesso em: 12 set. 2018.

DUARTE, R. **Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo.** *Caderno de Pesquisa*, n. 115, p. 139-154, março/2002.

GIORDAN, M.O **papel da experimentação no ensino de ciências**, *Química Nova na Escola*, nº 10, Novembro, 1999, (p.43-49).

GUIMARÃES, C. C. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa.** *Química Nova na Escola* vol. 31, n.03, São Paulo, 2009.

MACHADO, P. F. L.; MÔL, G. S. **Experimentando química com segurança.** *Química Nova na Escola*. Nº 27, p. 57-60, 2007.

MELLO, J. F. R. **Desenvolvimento de atividades práticas experimentais no ensino de biologia: um estudo de caso.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

MORTIMER, Eduardo Fleury (Org.). **Química: Ensino Médio.** Vol. 4, Brasília, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

NANNI, Reginaldo. **A natureza do conhecimento científico e a experimentação no ensino de ciências.** *Revista Eletrônica de Ciências*. Nº. 26. Maio 2004. São Carlos. Disponível em: Acesso em: 17 de junho de 2013.

QUEIROZ, S. L.; ALMEIDA, M. J. P. M. **Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química.** *Ciência e Educação*, Bauru, v.10, n.1, 2004.

VEIGA, I. P. A. et al. **Pedagogia universitária: a aula em foco.** São Paulo: Papirus, 2000. 247 p.

ZIMMERMANN, A. **O ensino de química no 2º. grau numa perspectiva interdisciplinar.** Palotina. SEED, 1993.

Recebido em: 11/04/2018

Aprovado em: 19/06/2019